

Bei Rückfragen bitte die außen auf die Packung aufgestempelte Chargennummer angeben.

- 1 Allgemeines**
Bestimmung der mittleren Chlorwasserstoff-Konzentration (HCl) über einen längeren Zeitraum (bis maximal 8 Stunden). Zur Durchführung der Messung wird **keine** Pumpe benötigt.
- 2 Beschreibung**
vgl. Abbildung

- 1 General**
Determination of the mean hydrogen chloride (HCl) concentration over a prolonged period of time (a maximum of 8 hours). **No** pump is needed to carry out measurement.
- 2 Description**
See illustration

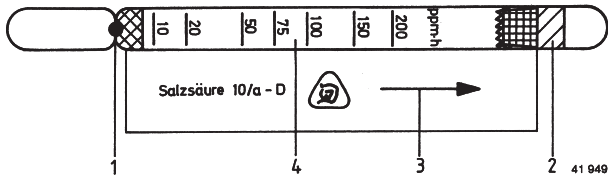


Abb. 1
1 Brechsicke mit rotem Punkt
2 Schreibfläche
3 Pfeil (zur Messung wird das Diffusionsröhrchen in Pfeilrichtung in den Halter geschoben)
4 Anzeigeschicht blau mit Strichskala

Fig. 1
1 Tube breaking bead, marked with red dot
2 Writing surface
3 Arrow (for measurement, the diffusion tube is pushed into the holder in the direction of the arrow)
4 Indicating layer (blue) with calibrated scale

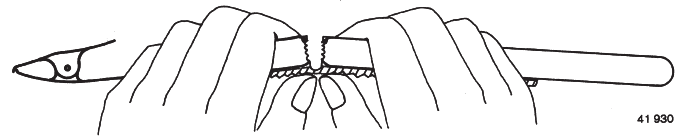


Abb. 2.1
Das Diffusionsröhrchen wird an der Brechsicke gebrochen (roter Punkt ist im unbedeckten Teil des Halters sichtbar). Der Halter schützt die Hände vor Glassplittern

Fig. 2.1
The diffusion tube is broken at the breaking bead (red dot is visible in the uncovered part of the holder). The holder protects the hands from glass splinters

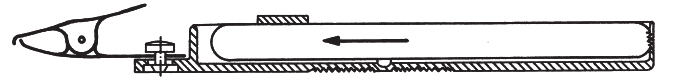


Abb. 2.2
Diffusionsröhrchen im Halter während des Meßvorganges

Fig. 2.2
Diffusion tube in the holder during measurement

3 Meßprinzip
Die zu messenden HCl-Moleküle strömen aufgrund von Diffusionsvorgängen in Gasen selbsttätig in das einseitig geöffnete Anzeigeröhrchen bis zur Reagenzschicht hinein. Dort reagiert der Chlorwasserstoff mit den Chemikalien des Trägermaterials. Es erfolgt ein Farbumschlag von blau nach gelb. Die Anzeige wird in „ppm x Stunden“ angegeben. Aus der Länge der Farbzone und der verstrichenen Probenahmezeit kann die mittlere Chlorwasserstoff-Konzentration berechnet werden.

3 Measuring principle
On the basis of diffusion processes in gases, the HCl molecules to be measured automatically flow to the reagent layer in the indicating tube, which is opened at one end. Here the hydrogen chloride reacts with the chemicals on the carrier material, giving a change in colour from blue to yellow. The indication is given in "ppm x hours". The mean hydrogen chloride concentration can be calculated from the length of the discoloured zone and the sampling time.

3.1 Meßbereich (20°C, 1013 mbar) 10 bis 200 (ppm x h).
Bezogen auf die Konzentration in ppm lassen sich bei Meßzeiten zwischen 1 und 8 Stunden folgende Meßbereiche angeben:

3.1 Range of measurement (20°C, 1013 mbar) 10 to 200 (ppm x h).
With measuring times between 1 and 8 hours, the following ranges of measurement, related to concentration in ppm, can be given:

Meßdauer	Meßbereich
2 Stunden	5 bis 100 mL/m ³ (ppm)
4 Stunden	2,5 bis 50 mL/m ³ (ppm)
8 Stunden	1,3 bis 25 mL/m ³ (ppm)

Duration of measurement	Range of measurement
2 hours	5 to 100 mL/m ³ (ppm)
4 hours	2.5 to 50 mL/m ³ (ppm)
8 hours	1.3 to 25 mL/m ³ (ppm)

4 Handhabung und Auswertung
4.1 Beginn (Startzeit) der Messung auf der Schreibfläche des Röhrchens notieren.
4.2 Zum Öffnen wird das Röhrchen in entgegengesetzter Pfeilrichtung so weit in den Halter eingeschoben, bis die Sicke des Röhrchens am Scharnier anliegt. Dabei muß der rote Punkt des Röhrchens an der offenen Seite des Halters sichtbar sein. Röhrchen und Halter mit der offenen Seite vom Körper abgewandt halten und am Scharnier abbrechen (Bild 2.1). Die Röhrchenteile vorsichtig aus dem Halter entnehmen.
4.3 Röhrchenhälfte mit der Anzeigeschicht in Pfeilrichtung bis zum Anschlag in den oberen Teil des Halters einschieben und in den unteren Teil einknippen. Nun Röhrchen nach unten verschieben, bis der Glasrand der geöffneten Seite auf dem unteren Teil des Röhrchenhalters aufliegt (Bild 2.2).
Zur personenbezogenen Überwachung wird das Röhrchen für die Dauer der Meßphase an der Kleidung der betreffenden Person befestigt. Die Gesamtmeßzeit beträgt 8 Stunden. Kürzere Zeiten sind möglich. Das Ende der Meßphase (Uhrzeit) ebenfalls auf der Schreibfläche des Röhrchens notieren und die Zeitdifferenz (Meßdauer) bilden.

4 Use and evaluation
4.1 Note the measurement starting time on the writing surface of the tube.
4.2 To open the tube, push it into the holder in the direction opposite to the arrow until the bead on the tube rests against the hinge, whereby the red dot on the tube must be visible at the open end of the holder. Hold the tube and holder with the open end pointing away from the body and break off the tube against the hinge (Fig. 2.1). Carefully remove the tube parts from the holder.
4.3 Push the tube half with the indicating layer as far as it will go in the direction of the arrow into the top part of the holder and click it into the bottom half. Now push the tube down until the glass rim of the open end rests against the bottom part of the tube holder (Fig. 2.2).
For personal monitoring the tube is clipped to the clothing of the person concerned for the duration of the measuring phase. The maximum total measuring time is 8 hours, but shorter measuring periods are possible. Note the end of the measuring phase (time) on the writing surface of the tube and calculate the time difference (duration of measurement).

4.4 Enthält die zu untersuchende Prüfluft Chlorwasserstoff, so verfärbt sich die blaue Anzeigeschicht gelb. Die Länge der gesamten Verfärbung ist ein Maß für die im Anzeigeröhrchen umgesetzte Chlorwasserstoff-Masse.

4.4 If the air sample contains hydrogen chloride, the blue indicating layer turns yellow. The total length of the discoloration is a measure of the mass of hydrogen chloride which has reacted in the indicating tube.
Calculation:

$$\text{HCl-Konzentration in mL/m}^3 \text{ (ppm)} = \frac{\text{Röhrchenanzeige}}{\text{Meßdauer in Stunden}}$$

$$\text{HCl concentration in mL/m}^3 \text{ (ppm)} = \frac{\text{tube indication}}{\text{duration of measurement in hours}}$$

Beispiele:

Röhrchenanzeige	Meßdauer	HCl-Konzentration
10 ppm x h	4 Stunden	2,5 mL/m ³ (ppm)
50 ppm x h	8 Stunden	6,3 mL/m ³ (ppm)
100 ppm x h	8 Stunden	12,5 mL/m ³ (ppm)

Examples:

Tube indication	Duration of measurement	HCl concentration
10 ppm x h	4 hours	2.5 mL/m ³ (ppm)
50 ppm x h	8 hours	6.3 mL/m ³ (ppm)
100 ppm x h	8 hours	12.5 mL/m ³ (ppm)

5 Bemerkungen
Verfärbungen sind längere Zeit haltbar, wenn das Röhrchen mit einer Gummikappe verschlossen wird. Anzeige unmittelbar nach der Messung auswerten.

5 Remarks
The discoloration lasts for some time if the tube is sealed with a rubber cap. The tube reading must be evaluated immediately after the test.

6 Einfluß der Umgebungsbedingungen auf das Meßergebnis
6.1 Temperatur
Die Temperatur beeinflusst die Diffusion der Moleküle und das chemische Verhalten des Anzeigepräparates. Darum ist das Prüfergebnis bei von 20°C abweichenden Temperaturen mit folgenden Faktoren zu multiplizieren:

6 Influence of ambient conditions on the result of measurement
6.1 Temperature
Temperature affects the diffusion of the molecules and the chemical behaviour of the indicating preparation. Consequently, at temperatures other than 20°C, the test result should be multiplied by the following conversion factors

Temperatur	Korrekturfaktor
10°C	2.0
15°C	1.3
30°C	0.9

Temperature	Conversion factor
10°C	2.0
15°C	1.3
30°C	0.9

6.2 Feuchtigkeit
Die aufgedruckte Röhrchenskala bezieht sich auf ca. 3 mg H₂O/l (20°C) entsprechend ca. 17% relative Luftfeuchte. Es wird nur gasförmiger Chlorwasserstoff gemessen. Höhere Luftfeuchten können zu Aerosolbildung führen. HCl-Aerosole werden nicht quantitativ gemessen.

6.2 Humidity
The printed tube scale relates to app. 3 mg H₂O/litre (20°C), corresponding to a relative humidity of app. 17%. Only gaseous hydrogen chloride is measured. Higher atmospheric humidities can lead to the formation of HCl aerosols, which are not quantitatively measured.

6.3 Luftdruck
Zur Korrektur des Druckeinflusses ist die Anzeige mit folgendem Faktor zu multiplizieren:
Korrekturfaktor = $\frac{1013 \text{ mbar}}{\text{tatsächlicher Luftdruck in mbar}}$

6.3 Atmospheric pressure
For pressure correction, multiply the tube reading by the following conversion factor:
Conversion factor = $\frac{1013}{\text{actual atmospheric pressure in mbar}}$

7 Spezifität (Querempfindlichkeit)
Die Anzeige beruht auf der Farbreaktion des Chlorwasserstoffs mit Bromphenolblau. Andere saure Gase haben folgenden Einfluß auf das Anzeigeverhalten der Diffusionsröhrchen:
5 mL/m³ (ppm) Chlor täuschen nach 4 Stunden eine HCl-Anzeige von ca. 35 mL/m³ (ppm) vor. Stickstoffdioxid ergibt eine rötlich-braune Verfärbung der Anzeigeschicht.
10 mL/m³ (ppm) Schwefeldioxid haben bei 8-stündiger Messung keinen Einfluß auf das Anzeigeverhalten der Diffusionsröhrchen.

7 Specificity (cross-sensitivity)
The indication is based on the colour reaction of hydrogen chloride with bromophenol blue. Other acid gases have the following influence on the indicating behaviour of the diffusion tube:
5 mL/m³ (ppm) chlorine after 4 hours simulate an HCl indication of app. 35 mL/m³ (ppm). Nitrogen dioxide gives a reddish-brown discoloration of the indicating layer.
10 mL/m³ (ppm) sulphur dioxide with measurement over 8 hours have no influence on the indicating behaviour of the diffusion tube.

8 Vorgesehene Verbrauchszeit
Verbrauchsdatum und Lagertemperatur vgl. Angaben auf der Verpackungsbanderole.

8 Shelf life
For expiry date and storage temperature, see data on package strip.

9 Toxische Daten
MAK-Wert (Bundesrepublik Deutschland 1987): 5 mL/m³ (ppm)

9 Toxicity data
Threshold limit value (USA 1987): 5 mL/m³ (ppm)

10 Hinweise
Auf Wunsch des Benutzers liefern wir folgende Informationen:
a) die für die Kalibrierung der Prüfröhrchen verwendete Methode
b) den Einfluß der Testbedingungen (einschl. Reaktionsablauf) auf die Umsetzung und die Zuverlässigkeit der Anzeige, sofern uns diese Effekte bekannt sind.

10 Information
At the request of the tube user, we will supply the following information:
a) The methods used for calibration of the detector tubes.
b) The effects (including reactions) on the operation and accuracy of the gas detector tube unit caused by specific environmental conditions described by the user, if the effects are known to us.

Achtung!
Verbrauchte Röhrchen nicht achtlos fortwerfen, damit sie nicht in Kinderhände fallen!
Inhalt ätz!

Caution:
Do not carelessly discard used tubes such that they can fall into the hands of children!
Contents are corrosive!

In all inquiries please state the batch number stamped on the outside of the box.

1 Généralités

Détermination de la concentration moyenne d'acide chlorhydrique (HCl) sur une période consécutive (jusqu'à max. 8 h). La mesure se fait sans contrainte d'un dispositif de pompage.

2 Description
(voir fig.)

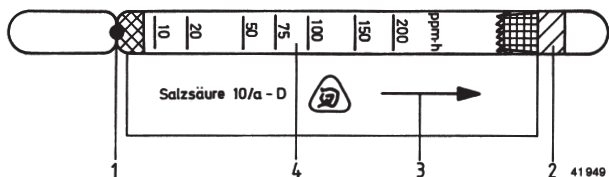


Fig. 1
1 Moulure à point rouge
2 Plage pour notices
3 Flèche (pour l'analyse, le tube à diffusion est à glisser dans le support, en direction de la flèche)
4 Couche indicatrice bleue, avec échelle graduée

Fig. 1
1 Acanaladura rompedora con punto rojo
2 Superficie para anotaciones
3 Flecha (para la medición se inserta el tubo de difusión en el soporte, siguiendo la dirección de la flecha)
4 Capa indicadora (azul) con escala graduada

3 Principe de mesure

En vertu de la diffusion dans des gaz, les molécules d'HCl passent automatiquement dans le tube indicateur ouvert d'un côté et avancent jusqu'à la couche réactive, où l'HCl réagit avec les substances chimiques du support. Il en résulte un virage de la coloration du bleu au jaune. L'indication a lieu en «ppm × heures». En se basant sur la longueur de la coloration et sur le temps qui s'est écoulé pour le prélèvement, on pourra calculer la moyenne de la concentration d'acide chlorhydrique.

3.1 Echelle de mesure (20°C, 1013 mbar) 10 à 200 (ppm × h).

Par rapport à la concentration en ppm, on peut indiquer les échelles de mesure suivantes, pour des durées de mesure entre 1 et 8 heures:

Durée de la mesure	Echelle de mesure
2 heures	5 à 100 mL/m ³ (ppm)
4 heures	2,5 à 50 mL/m ³ (ppm)
8 heures	1,3 à 25 mL/m ³ (ppm)

4 Mise en oeuvre et exploitation

- Noter sur la plage prévue à cet effet sur le tube, l'heure de départ de la mesure
- Pour ouvrir le tube, le prendre dans le sens opposé de la flèche et l'enfoncer dans le support jusqu'à faire reposer la moulure du tube sur la charnière. Le point rouge du tube doit être visible du côté ouvert du support. Tenir le tube dans son support avec son côté ouvert détourné du corps et le briser à la charnière (Fig. 2.1). Avec précaution sortir le tube brisé du support (Fig. 2.2).
- Dans le sens de la flèche, glisser jusqu'à l'arrêt, la moitié du tube portant la couche indicatrice, dans le haut du support et l'enclencher dans la partie inférieure. Déplacer maintenant le tube vers le bas, jusqu'à ce que le bord en verre du côté ouvert repose sur la partie inférieure du support. (Fig. 2.2)
Pour la durée de la phase de mesure, le tube est fixé au revers du vêtement de travail (mesure de l'exposition individuelle). Au total, la durée de mesure est de 8 heures. Des durées moins longues sont possibles. Noter à présent sur la plage du tube, l'heure à laquelle la mesure s'est terminée et par soustraction, établir la durée.
- En présence d'acide chlorhydrique dans l'air analysé, la couche indicatrice bleue se colore en jaune. La longueur de la coloration est en proportion de la masse d'acide chlorhydrique transformée dans le tube indicateur.

Calcul:

$$\text{Concentration d'HCl en mL/m}^3 \text{ (ppm)} = \frac{\text{Indication du tube}}{\text{durée de la mesure en heures}}$$

Exemples:

Indication du tube	Durée de la mesure	Concentration d'HCl
10 ppm × h	4 heures	2,5 mL/m ³ (ppm)
50 ppm × h	8 heures	6,3 mL/m ³ (ppm)
100 ppm × h	8 heures	12,5 mL/m ³ (ppm)

5 Observation

Les colorations restent stables pour un certain temps, à condition que le tube ait été fermé par les bouchons caoutchouc. L'interprétation de l'indication est à faire immédiatement après que la mesure est terminée.

6 Influence des conditions ambiantes sur le résultat de mesure

6.1 Température

La température a une influence sur la diffusion des molécules et le comportement chimique de la préparation indicatrice. A des températures moins ou plus élevées que 20°C, le résultat obtenu est par conséquent à multiplier par les facteurs suivants:

Température:	Facteur de correction:
10°C	2,0
15°C	1,3
30°C	0,9

6.2 Humidité

L'échelle imprimée sur le tube se rapporte à 3 mg. env. d'H₂O/L (20°C), ce qui équivaut à 17% à peu près d'humidité relative. Seul est mesuré l'acide chlorhydrique gazeux. Une humidité de l'air plus élevée peut donner lieu à formation d'aérosols. Les aérosols d'HCl ne sont pas mesurés quantitativement.

6.3 Pression atmosphérique

Pour une correction des effets de la pression, l'indication est à multiplier par le facteur suivant:

$$\text{Facteur de correction} = \frac{1013 \text{ mbar}}{\text{pression atmosphérique effective en mbar}}$$

7 Spécificité (Interférence)

L'indication est basée sur la réaction colorimétrique de l'acide chlorhydrique avec du bleu de bromophénol. D'autres gaz acides ont un effet sur le comportement d'indication du tube de diffusion à raison de: 5 mL/m³ (ppm) de chlore peuvent faire croire après 4 heures à une indication d'HCl de 35 mL/m³ (ppm) env. Le dioxyde d'azote produit une coloration rouge-brunâtre de la couche indicatrice. Après 8 heures de mesure, 10 mL/m³ (ppm) d'anhydride sulfureux n'ont pas d'influence sur le comportement d'indication du tube de diffusion.

8 Date limite d'utilisation

La date limite d'utilisation et la température conseillée pour le stockage, ressortent de la banderole entourant la boîte de tube.

9 Données toxicologiques

Valeur MAC (RFA 1987): 5 mL/m³ (ppm)

10 Remarque

Sur demande, nous sommes à même de fournir aux utilisateurs des renseignements

- sur la méthode que nous utilisons pour le calibrage de nos tubes
- les influences que peuvent avoir les conditions dans lesquelles le test est effectué (y compris le déroulement de la réaction) sur la décomposition et la fiabilité de l'indication, à condition que ces influences nous soient connues.

Attention!

Les tubes contiennent une substance corrosive!
Pour s'en débarrasser après utilisation, prendre par conséquent les précautions requises pour des déchets de ce genre, pour qu'ils ne parviennent pas entre les mains d'enfants.

1 Generalidades

Determinación media del cloruro de hidrógeno (HCl) en un largo período de tiempo (hasta un máximo de 8 horas). No se necesita ninguna bomba para realizar la medición.

2 Descripción
Ver ilustración

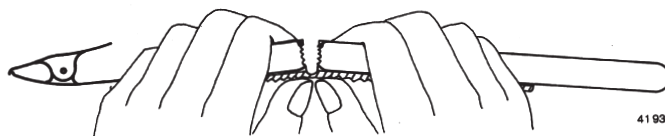


Fig. 2.1
Le tube est à briser à l'endroit de la moulure (le point rouge est visible dans la section non couverte du support). Le support empêche de se blesser aux mains avec les débris de verre

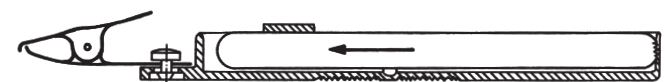


Fig. 2.2
Position du tube à diffusion dans le support, pendant la mesure

3 Principio de medición

Las moléculas de HCl a medir afluyen por sí mismas, debido a procesos de difusión de los gases, al lado abierto del tubito indicador, penetrando hasta la capa reactiva. En ella reacciona el cloruro de hidrógeno con los productos químicos de la sustancia portadora, produciéndose un viraje de color de azul a amarillo. La indicación se da en «ppm × horas». De la longitud de la zona coloreada y del tiempo de toma de muestra transcurrido puede calcularse la concentración media del cloruro de hidrógeno.

3.1 Margen de medida (20°C, 1013 mbar) 10 hasta 200 (ppm × h).

En relación con la concentración en ppm pueden darse los siguientes márgenes de medida para tiempos de medición de 1 hasta 8 horas:

Tiempo de medición	Margen de medida
2 horas	5 hasta 100 mL/m ³ (ppm)
4 horas	2,5 hasta 50 mL/m ³ (ppm)
8 horas	1,3 hasta 25 mL/m ³ (ppm)

4 Manejo y evaluación

- Registrar la hora en que se inicia la medición en la superficie para anotaciones del tubito.
- Para abrirlo, se inserta el tubito en el portatubito en dirección contraria a la flecha, hasta que su acanaladura descanse en la bisagra. En esta posición, el punto rojo del tubito ha de quedar visible en el lado abierto del portatubito. Romper el tubito contra la bisagra, manteniéndolo del lado abierto, junto con el portatubito, alejado del cuerpo (Fig. 2.1). Sacar con cuidado del portatubito las partes del tubito.
- Introducir a tope en la parte superior del portatubito, en la dirección de la flecha, la mitad del tubito con la capa indicadora, fijándola a presión en la parte inferior del mismo. Desplazar ahora el tubito hacia abajo, hasta que el borde del lado abierto descanse sobre la parte inferior del portatubito (Fig. 2.2). Durante el tiempo de la fase de medida el tubito se fija al traje de la persona a la cual se confía el proceso de medición. El tiempo total de medición es de 8 horas. Son también posibles tiempos más cortos. Se registrará asimismo en la superficie de anotaciones el fin de la fase de medida (tiempo horario), permitiendo obtener de la diferencia entre ambos tiempos la duración de la medición.
- Si el aire que se analiza contiene cloruro de hidrógeno, la capa indicadora azul se coloreará de amarillo. La longitud total de la coloración da la medida de la masa de cloruro de hidrógeno que ha reaccionado en la capa indicadora.

$$\text{HCl-Concentración en mL/m}^3 \text{ (ppm)} = \frac{\text{indicación del tubito}}{\text{duración de la medición en horas}}$$

Ejemplos:

Indicación del tubito	Duración de la medición	Concentración de HCl
10 ppm × h	4 horas	2,5 mL/m ³ (ppm)
50 ppm × h	8 horas	6,3 mL/m ³ (ppm)
100 ppm × h	8 horas	12,5 mL/m ³ (ppm)

5 Observaciones

Las coloraciones se pueden mantener durante algunos días, cuando el tubito se cierra con una caperuza de goma. La indicación tiene que evaluarse inmediatamente después del análisis.

6 Influencia de las condiciones del ambiente sobre el resultado de la medición

6.1 Temperatura

La temperatura influye sobre la difusión de las moléculas y el comportamiento químico del preparado indicador. Por este motivo hay que multiplicar el resultado del análisis, cuando las temperaturas difieren de 20°C, por los siguientes factores:

Temperatura	Factor de corrección
10°C	2,0
15°C	1,3
30°C	0,9

6.2 Humedad

La escala impresa en el tubito se refiere a unos 3 mg H₂O/L (20°C), lo que corresponde a una humedad relativa del aire de 17% aproximadamente. Con el tubito se mide únicamente cloruro de hidrógeno gaseoso. Humedades del aire más altas pueden originar la formación de aerosoles. Los aerosoles de HCl no son objeto de una medición cuantitativa.

6.3 Presión atmosférica

Para corregir la influencia de la presión se multiplicará la indicación por el siguiente factor:

$$\text{Factor de corrección} = \frac{1013 \text{ mbar}}{\text{presión atmosférica real en mbar}}$$

7 Especificidad (Interferencias a la sensibilidad)

La indicación se basa en la reacción cromática del cloruro de hidrógeno con azul de bromofenol. Otros gases ácidos ejercen la siguiente influencia sobre el comportamiento indicador del tubito de difusión: 5 mL/m³ (ppm) de cloro dan después de 4 horas una indicación engañosa de 35 mL/m³ de HCl. El dióxido de nitrógeno produce una coloración pardo rojiza de la capa indicadora. En una medición de 8 horas, 10 mL/m³ (ppm) de bióxido de azufre no tienen ninguna influencia sobre el comportamiento indicador del tubito de difusión.

8 Tiempo de utilización previsto

Ver en el recinto datos sobre fecha de caducidad y temperatura de almacenamiento.

9 Datos toxicológicos

Valor MAK (RFA 1987): 5 mL/m³ (ppm)

10 Nota

- a solicitud del usuario suministramos las siguientes informaciones:
- los métodos utilizados para la calibración de los tubitos de control
- la influencia de las condiciones de ensayo sobre la reacción y su curso, así como acerca de la fiabilidad de la indicación, en tanto nos sean conocidos estos efectos.

¡Cuidado!

No tirar los tubitos usados sin las debidas precauciones, a fin de evitar que caigan en manos de los niños. ¡Su contenido es cáustico!